

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-125836

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int. Cl. G02F 1/1343
G02F 1/136

(21)Application number : 09-344005 (71)Applicant : HYUNDAI
ELECTRON
IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.1997 (72)Inventor : LEE SEUNG
HEE
SEOK-LYUL
LEE

(30)

Priority

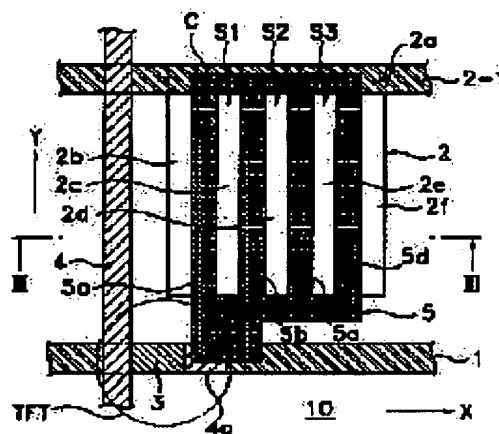
Priority 96 9659509 Priority 29.11.1996 Priority KR
number : date : country :

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve transmissivity of light, a numerical aperture and a response speed by alternately arranging a counter electrode and a pixel electrode without a gap and forming the counter electrode and the pixel electrode from transparent substance.

SOLUTION: The counter electrodes 2b-2f and the pixel electrodes 5a-5d in a liquid crystal are arranged without a gap each other. Then, since the space where an electric field is applied is narrowed, the response speed of a liquid



crystal display device is improved. Further, since the counter electrodes 2b-2f and the pixel electrodes 5a-5d consist of the transparent substance, the transmissivity and the numerical aperture are improved. At this time, since the counter electrodes 2b-2f and the pixel electrodes 5a-5d consist of the transparent substrate, the width of the counter electrodes 2b-2f and the pixel electrodes 5a-5d is formed narrowly for driving the liquid crystal existing on the upper part of the counter electrodes 2b-2f, the pixel electrodes 5a-5d. Thus, the transmissivity of the liquid crystal display device is improved further.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28. 11. 1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01. 08. 2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-125836

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	F:
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343
1/136	5 0 0	1/136 5 0 0

審査請求 有 請求項の数15 F D (全 8 頁)

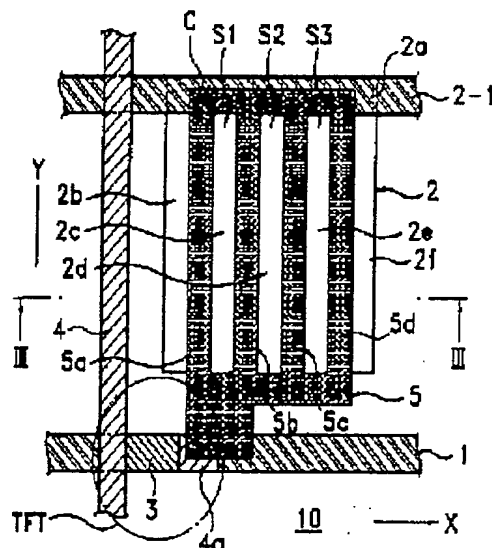
(21) 出願番号	特願平9-344005	(71) 出願人	591024111 現代電子産業株式会社 大韓民国京畿道利川市大鉢丘坪美1山136-1
(22) 出願日	平成9年(1997)11月23日	(72) 発明者	李 升 熙 大韓民国 京畿道 利川市 倉前洞 49-1 現代 アパート 102棟 1206号
(31) 優先権主張番号	1 9 9 6 P 5 9 5 0 9	(72) 発明者	李 錫 烈 大韓民国 京畿道 安養市 東安區 平安洞 現代 5次 アパート 114棟 301号
(32) 優先日	1996年11月29日	(74) 代理人	介理二 吉藤 栄一
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

6) 【要約】

【課題】 光の透過率と開口率及び応答速度を改善することができる液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 下部基板上に形成されるマトリックス形態に書き込まれて単位セルを限定するゲートバスライン及びデータバスラインと、ゲートバスライン及びデータバスラインの交差点周囲に形成されてゲートバスラインに加えられる電圧によってスイッチング役割をする薄膜トランジスタと、単位セル内に透明な伝導物質から形成されてゲートバスラインと平行なメインブランチ及びメインブランチから分岐して等間隔で平行に配置された多数個のブランチとを含んで液晶を駆動するカウンター電極と、カウンター電極上部に形成される透明絶縁膜と、薄膜トランジスタと接続され透明絶縁膜上に重ねられてカウンター電極のブランチ等が露出され得るように多数個のスロットを備えるとともに透明な伝導物質から形成され、カウンター電極と共に液晶を駆動させる画素電極を備え、カウンター電極と画素電極とは電氣的に絶縁される構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する上下基板と、前記上下基板間に介在された液晶を含む液晶表示装置であって、下部基板上に形成されるとともにマトリクス形態に配列され、単位セルを限定するゲートバスライン及びデータバスラインと、前記ゲートバスライン及びデータバスラインの交点周囲に形成されて前記ゲートバスラインに加えられる電圧によってスイッチングの役割をする薄膜トランジスタと、前記単位セル内に透明な伝導物質から形成されてゲートバスラインと平行なメインライン及びこのメインラインから分岐して等間隔で平行に配置された多数のブランチとを備え、前記液晶を駆動するカウンター電極と、前記カウンター電極上部に形成される透明絶縁膜と、前記薄膜トランジスタと接続されるとともに前記透明絶縁膜上に重畳され、カウンター電極の前記ブランチ等が露出するように多数のスロットを備える透明な伝導物質から形成されて、前記カウンター電極と協同して液晶を駆動させる画素電極を備え、前記カウンター電極と画素電極とは電気的に絶縁されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記カウンター電極と画素電極とはITO (Indium Tin Oxide) 電極物質からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記カウンター電極のブランチ幅は2乃至5 μ mであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記画素電極のスロット幅は、前記カウンター電極のブランチ幅と同一であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記スロット間の画素電極幅は、画素電極のスロット幅と同一であることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記画素電極は、カウンター電極の両側外部に位置するブランチが、前記スロットを通して露出されずに直接露出されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記カウンター電極と画素電極間の透明絶縁膜はSiO₂、Si_xNy中のいずれかによって形成される膜であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記カウンター電極と画素電極とがオーバーラップする部分に蓄積キャパシタンスが形成されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項9】 対向する上下基板と、前記上下基板間に介在された液晶を含む液晶表示装置であって、下部基板上に形成されるとともにマトリクス形態に配列され、単位セルを限定するゲートバスライン及びデータバスラインと、前記ゲートバスライン及びデータバスラインの交点周囲

に形成されて前記ゲートバスラインに加えられる電圧によってスイッチング役割をする薄膜トランジスタと、前記単位セル内に透明な伝導物質から形成され、等間隔で平行な多数の第1スロットを有して前記液晶を駆動させるカウンター電極と、前記カウンター電極上に形成される透明絶縁膜と、前記薄膜トランジスタと接続されるとともに前記透明絶縁膜上に重畳され、前記第1スロット間のカウンター電極が露出するように多数の第2スロットを備える透明な伝導物質から形成され、前記カウンター電極と協同して液晶を駆動させる画素電極を備え、前記カウンター電極と画素電極とは電気的に絶縁されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 前記カウンター電極と画素電極とはITO電極物質からなることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記第1スロット幅と第1スロット間のカウンター電極幅は、それぞれ2乃至5 μ mであることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記画素電極の第2スロット幅は、前記第1スロット幅と同一であり、前記第2スロット間の画素電極の幅とも同一であることを特徴とする請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記カウンター電極と画素電極間の透明絶縁膜はSiO₂、Si_xNy中のいずれかにより形成形成される膜であることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記カウンター電極と画素電極とがオーバーラップする部分に蓄積キャパシタンスが形成されることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項15】 下部絶縁基板上に透明な伝導物質からカウンター電極を形成する段階と、前記下部絶縁基板上に金属膜を蒸着し、所定部分にパターニングを行い、カウンター電極とコンタクトする共通電極ラインとゲートバスラインとを同時に形成する段階と、

前記絶縁基板上にゲート絶縁膜を形成する段階と、前記ゲートバスラインと所定部分においてオーバーラップするようにゲート絶縁膜上にチャンネル層を形成する段階と、前記チャンネル層と所定部分がそれぞれオーバーラップするように、不透明金属膜によりデータバスライン及びソースを同時に形成する段階と、前記透明伝導層にソースとコンタクトしつつ、カウンター電極と重畳するように画素電極を形成する段階とから成ることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、液晶を駆動するカウンター電

極と画素電極とを備える液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、液晶表示装置（以下LCDと称する）は、ワープロ、パソコン、プロジェクションTV、小型TV等、多くの用途に利用されている。このようなLCDは、液晶分子の配列方式により多様なモードに区分される。その中で、1995年に開発されたスーパーTFT-LCDのIPS（In-plane switching）モードのLCDは、TN（Twisted Nematic）LCDの視野角の問題と低いコントラスト比の問題とを改善するために提案されたモードである。

【0003】図7を参照して、IPS-LCDを説明すると以下のとおりである。本図面ではLCDの単位セルを示している。

【0004】まず、下部基板100上にゲートバスライン101が、例えば図面のX方向に配列される。また、多数のデータバスライン105は、前記ゲートバスライン101と垂直に交差するようにY方向に配列される。ゲートバスライン101とデータバスライン105との交点の周囲には、チャンネル層104を含む薄膜トランジスタTFTが備えられる。ここにおいて、チャンネル層104は、ゲートバスライン101上の所定部分に形成され、データバスライン105は、チャンネル層104の一侧とオーバーラップする。ゲートバスライン101とデータバスライン105とから囲まれた単位セルの空間には、四角枠形状のカウンター電極102が形成される。

【0005】画素電極106は、カウンターの電極102の中のゲートバスライン101と平行な部分、及びオーバーラップする部分と、カウンターの電極102から囲まれた空間を二分するようにデータバスライン105と平行に配列される部分を含む。併せて、画素電極106はチャンネル層104の他側とオーバーラップする。下部基板100に対向する上部基板（図示せず）には、図示しないカラーフィルターと、このカラーフィルター間を分割する図示しないブラックマトリクスが備えられる。下部基板100と図示しない上部基板間には液晶が充填される。この充填される液晶は、下部基板100のカウンターの電極102と画素電極106との間に形成される電界により駆動される。この場合、ゲートバスライン101、データバスライン105、カウンターの電極102、画素電極106のすべては金属物質から形成されている。

【0006】このように構成されたIPS-LCDは、液晶を駆動させるカウンターの電極102と画素電極106とのすべてが下部基板100上に形成されている。したがって、カウンターの電極102と画素電極106に所定の電圧が印加されると、下部基板100に水平な電界が形成される。この形成された水平な電界により、液晶内の分子は、誘電率異方性（dielectric anisotropy）が

陽（ $\text{retard } \Delta \epsilon > 0$ ）の場合に電界と平行に駆動され、液晶内の分子も電界と平行に横になる。従って、いずれの面からも液晶が横になっている状態を見せているので、視野角が改善される。

【0007】しかし、前記のようなIPS-LCDは次のような問題点がある。まず、IPS-LCDは、図7に示すとおり、光が透過する面に不透明金属からなるカウンターの電極102と画素電極106とが並列に位置して、LCDの開口面積を減らすことから、LCDの開口率が低下する。また、カウンターの電極102と画素電極106のすべてが不透明な金属から形成されることから、透過率が低くなり、このため、一定輝度を得るためには強いバックライトが必要となり、消費電力が大きくなる問題がある。以下、これを詳述する。

【0008】カウンターの電極102と画素電極106は、所定の幅、例えば、約5乃至10 μm の幅を有する。この場合、カウンターの電極102、画素電極106の縁部分約1乃至2 μm 部分に存在する液晶は電界に影響されるが、カウンターの電極102、画素電極106の上部中央に存在する液晶は、電界に影響されない。即ち、カウンターの電極102、画素電極106上部の中央に等電位面（equipotential line）が形成される。それにより、電圧印加時に、カウンターの電極102と画素電極106の上部中央に存在する液晶は駆動しなくなる。このように、駆動されない液晶分子を避けるために前記不透明金属膜で形成される。また、画素電極106は、カウンターの電極102から囲まれた空間を二分されるように形成されている。従って、画素電極106とカウンターの電極102は、Y方向の側面で、所定間隔、例えば約7乃至10 μm 程度離隔されている。即ち、カウンターの電極102と画素電極106との間の距離が電界の及ぶ空間になり、この距離が広いほど応答速度が低下する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、前記の従来の問題点を解決するためのもので、光の透過率を改善させることができるLCDを提供することである。また、本発明の他の目的は、開口率を改善させ得るLCDを提供することである。また、他の目的は、応答速度を改善することができるLCDを提供することである。さらに他の目的は、前記特性を有するLCDの製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため本発明においては、対向する上下基板と、前記上下基板間に介在された液晶を含む液晶表示装置であって、下部基板上に形成されるとともにマトリクス形状に配列され、単位セルを限定するゲートバスライン及びデータバスラインと、前記ゲートバスライン及びデータバスラインの交点周囲に形成されて前記ゲートバスラインに加え

られる電圧によってスイッチングの役割をする薄膜トランジスタと、前記単位セル内に透明な伝導物質から形成されてゲートバスラインと平行なメインライン及びこのメインラインから分岐して等間隔で平行に配置された多数のブランチとを備え、前記液晶を駆動するカウンター電極と、前記カウンター電極上部に形成される透明絶縁膜と、前記薄膜トランジスタと接続されるとともに前記透明絶縁膜上に重畳され、カウンター電極の前記ブランチ等が露出するように多数のスロットを備える透明な伝導物質から形成されて、前記カウンター電極と協同して液晶を駆動させる画素電極を備え、前記カウンター電極と画素電極とは電氣的に絶縁されている構成とするものである。

【0011】また、前記カウンター電極と画素電極とはITO (Indium Tin Oxide) 電極物質からなり、前記カウンター電極のブランチ幅は2乃至5 μ mであり、前記画素電極のスロット幅は前記カウンター電極のブランチ幅と同一である構成とし、前記スロット間の画素電極幅は画素電極のスロット幅と同一であり、前記画素電極はカウンター電極の両側外方に位置するブランチが前記スロットを通して露出されずに直接露出され、また、前記カウンター電極と画素電極間の透明絶縁膜はSiO₂、Si_xNy中のいずれかによって形成され、前記カウンター電極と画素電極とがオーバーラップする部分に蓄積キャパシタンスが形成される構成とするものである。

【0012】また、対向する上下基板と、前記上下基板間に介在された液晶を含む液晶表示装置であって、下部基板上に形成されるとともにマトリックス形態に配列され、単位セルを限定するゲートバスライン及びデータバスラインと、前記ゲートバスライン及びデータバスラインの交点周囲に形成されて前記ゲートバスラインに加えられる電圧によってスイッチング役割をする薄膜トランジスタと、前記単位セル内に透明な伝導物質から形成され、等間隔で平行な多数の第1スロットを有して前記液晶を駆動させるカウンター電極と、前記カウンター電極上に形成される透明絶縁膜と、前記薄膜トランジスタと接続されるとともに前記透明絶縁膜上に重畳され、前記第1スロット間のカウンター電極が露出するように多数の第2スロットを備える透明な伝導物質から形成され、前記カウンター電極と協同して液晶を駆動させる画素電極を備え、前記カウンター電極と画素電極とは電氣的に絶縁されている構成とするものである。

【0013】また、前記カウンター電極と画素電極とはITO電極物質からなり、前記第1スロット幅と第1スロット間のカウンター電極幅は、それぞれ2乃至5 μ mであり、前記画素電極の第2スロット幅は前記第1スロット幅と同一であり、前記第2スロット間の画素電極の幅とも同一であることを特徴とし、前記カウンター電極と画素電極間の透明絶縁膜はSiO₂、Si_xNy中のいずれかにより形成形成され、前記カウンター電極と画

素電極とがオーバーラップする部分に蓄積キャパシタンスが形成される構成とするものである。

【0014】さらに、下部絶縁基板上に透明な伝導物質からカウンター電極を形成する段階と、前記下部絶縁基板上に金属膜を蒸着し、所定部分にパターンニングを行い、カウンター電極とコンタクトする共通電極ラインとゲートバスラインとを同時に形成する段階と、前記絶縁基板上にゲート絶縁膜を形成する段階と、前記ゲートバスラインと所定部分においてオーバーラップするようにゲート絶縁膜上にチャネル層を形成する段階と、前記チャネル層と所定部分がそれぞれオーバーラップするように、不透明金属膜によりデータバスライン及びソースを同時に形成する段階と、前記透明伝導層にソースとコンタクトしつつ、カウンター電極と重畳するように画素電極を形成する段階とから成ることを特徴とするものである。

【0015】以上のような構成及び方法により、固定された空間内にカウンター電極と画素電極とが、従来の幅より狭く形成され、両電極の縁部分に形成される電界のみでも、カウンター電極及び画素電極の上部に存在する液晶のすべてを駆動させることができるようになる。従って、LCDの駆動速度が改善される。また、カウンター電極と画素電極とが透明な物質から形成されることから、透過率及び開口率が大きく改善される。

【0016】

【発明の実施の形態】

<第一の実施の形態>図1は本発明の第一の実施の形態を示すLCDの平面図であり、図2は図1に示すIII-III線で切断したLCDの断面図である。

【0017】まず、図1を参照して、下部ガラス基板10の上部に、多数のゲートバスライン1が例えば図面のX方向に配列される。また、多数のデータバスライン4は、ゲートバスライン1と直交するようにY方向に配列される。この場合、ゲートバスライン1とデータバスライン5は、不透明金属膜、例えば、Al、Ta、Ti等の部材で形成される。また、ゲートバスライン1とデータバスライン4間には絶縁膜を介在させて相互に絶縁する。ゲートバスライン1とデータバスライン4はマトリックス形態に配置されて、単位セルの空間を限定する。

【0018】ゲートバスライン1とデータバスライン4の交点の周囲には、チャネル層3を含む薄膜トランジスタTFTが形成される。チャネル層3はゲートバスライン1上の所定部分に形成され、データバスライン4の下側に、チャネル層3の一端がオーバーラップするように形成される。チャネル層3の他側は薄膜トランジスタTFTのソース4aとオーバーラップするように形成される。

【0019】ゲートバスライン1とデータバスライン5とから囲まれた単位セルの空間にはカウンター電極2が配置される。このカウンター電極2は、ゲートバスライ

ン1と平行なメインライン2aを含み、またこのメインライン2aから分岐して等間隔でデータバスライン4と平行に配置された複数の、枝部としての例えば五つのブランチ2b、2c、2d、2e、2fを含む。また、カウンタ電極2は、透明な伝導物質、例えばITO(indium tin oxide)物質から形成される。

【0020】この場合、前記ブランチ2b~2fの幅は、限定された空間内に多数個のブランチを集積することから、従来のカウンタ電極2の幅より狭くするのが好ましく、具体的には2乃至5 μ m程度が適当である。このブランチ2b~2fは、ゲートバスライン1に向けて延長され、データバスライン4と平行に設置される。また、ゲートバスライン1と平行なカウンタ電極2部分は、共通電極端子(図示せず)に接続される共通電極ライン2-1とコンタクトされる。この場合、共通電極ライン2-1は、伝導特性が優れた不透明金属、例えば、Al、Ta、Ti等から形成される。

【0021】画素電極5は、TFTのソース4aと接触し、カウンタ電極2の上部に透明絶縁膜(図示せず)を介して重畳される。この透明絶縁膜としては、SiO₂、SixNy膜が用いられる。この場合、画素電極5には、カウンタ電極2のブランチ2b~2fが露出するように、複数の例えば三つのスロットS1、S2、S3が形成されている。このスロットS1、S2、S3の幅は、カウンタ電極2のブランチ2b~2fの幅と同一である。この際、スロットS1、S2、S3間のカウンタ電極をバー5a、5b、5c、5dとする。この実施の形態においては、バーは四つである。また、スロットS1、S2、S3間の画素電極5の幅、すなわちバー5a~5dの幅は、カウンタ電極2のブランチ2b~2fの幅と同一である。

【0022】前記画素電極5において、図1に図示のとおり、カウンタ電極2の両側の外側に位置するブランチ2bと2fは、スロットS1、S2、S3を通しては露出されず直接に露出され、ブランチ2c、2d、2eのみがスロットS1、S2、S3を通して露出される。そして、画素電極5は、カウンタ電極2より更に大きい範囲に重ねられる。すなわち、カウンタ電極2のブランチ2b~2fのすべてを画素電極5のスロットを通して露出させ得る。ここにおいて、カウンタ電極2と画素電極5とがオーバーラップするメインライン2a部分に蓄積キャパシタンスCが形成される。

【0023】このような構成を有するLCDは、図2に示すとおり、液晶内の分子を駆動するカウンタ電極2b~2fと画素電極5a~5dとが相互に間隔をおかずに配列される。これにより、電界が及ぶ空間が狭くなるので、LCDの応答速度が改善される。また、カウンタ電極2b~2fと画素電極5a~5dとが透明な物質からなり、前記透過率及び開口率が大きく改善される。この時、カウンタ電極2b~2fと画素電極5a~5

dとが透明な物質からなることにより、電極2b~2f、5a~5dの上部に存在する液晶を駆動させるために、カウンタ電極2b~2fと画素電極5a~5dの幅を、本実施の形態の構成のとおり狭く形成する。

【0024】これにより、固定された空間内にカウンタ電極2b~2fと画素電極5a~5dとは、従来の幅より狭い幅(2乃至5 μ m)を有し交替に配列される。従って、カウンタ電極2b~2fと画素電極5a~5dの縁に及ぶ電界のみでもカウンタ電極2b~2f及び画素電極5a~5dの上部に存在する液晶分子のすべてが駆動されることから、LCDの透過率が更に改善される。

【0025】<第二の実施の形態>図3は、本発明の第二の実施の形態を説明するためのLCDの平面図である。図3を参照して、下部ガラス基板10の上部に多数のゲートバスライン1と多数のデータバスライン4が前記第一の実施の形態と同一に配列され、単位セルの空間を限定している。ゲートバスライン1とデータバスライン4の交差点の周囲には、チャネル層3を含む薄膜トランジスタTFTが備えられる。

【0026】ゲートバスライン1とデータバスライン5とから囲まれた単位セルの空間にはカウンタ電極22が配置される。カウンタ電極22はゲートバスライン1と平行な二つの第1メインライン22a、22aと、この二つの第1メインライン22aの間を連結する多数の第1バー、例えば五つの第1バー22b~22fとを含む。この第1バー22b~22fの間には、2乃至5 μ mの幅を有する多数の第1スロットSS1、SS2、SS3、SS4...、例えば四つのスロットがそれぞれ等間隔で形成される。第1スロットSS1、SS2、SS3、SS4の幅は、カウンタ電極22のバーの幅と同一に形成される。

【0027】共通電極端子(図示せず)とコンタクトされる共通電極ライン2-1は、ゲートバスライン1と平行なカウンタ電極22部分の中のいずれか一部分とコンタクトするように形成される。この場合、共通電極ライン2-1は、不透明金属、例えば、Al、Ta、Ti等から形成される。前記共通電極ライン2-1は、カウンタ電極22の上部に配置してもよく、その位置関係はいずれでもよい。

【0028】画素電極50はTFTとコンタクトされ、カウンタ電極22及び共通電極ライン2-1と重畳される。この場合、カウンタ電極22の上部には、絶縁膜(図示せず)、例えばSiO₂、SixNyのような透明絶縁膜が形成されて、カウンタ電極22と画素電極50は絶縁される。画素電極50は、ゲートバスライン1と平行な二つの第2メインライン50a、50a間を連結する多数の、例えば四つの第2バー50b~50eを備え、この第2バー50b~50e間には多数の、例えば三つの第2スロットS1、S2、S3が形成され

ている。この第2スロットS1, S2, S3を通じて第1バー22b~22fが露出される。

【0029】第2スロットS1, S2, S3の幅は、カウンター電極22の第1バー22b~22fと画素電極50の第2バー50b~50eと同一に形成する。また、カウンター電極22の両側外縁に位置する第1バー22b, 22fは、第2スロットS1, S2, S3を通じては露出されず、直接に露出され、第1バー22c, 22d, 22eのみが第2スロットS1, S2, S3を通じて露出される。カウンター電極22と画素電極50とがオーバーラップする部分に蓄積キャパシタCが形成される。また、カウンター電極22の二つの第1メインライン22aと、画素電極50の二つの第2メインライン50aとはオーバーラップして、この部分に蓄積キャパシタC1, C2が形成される。

【0030】このように構成されたLCDは、カウンター電極22と画素電極50とがオーバーラップする部分が顕著に増加し、また、蓄積キャパシタンスも増大する。

【0031】<第三の実施の形態>図4乃至図6は、本発明の第三の実施の形態を説明するためのLCDの下部基板の平面図である。

【0032】先ず、図4に示すとおり、下部基板20上に透明伝導層が所定の厚さで蒸着される。次いでカウンター電極を形成するために所定部分がパターニングされ、これによりカウンター電極11が形成される。この場合、カウンター電極11は前記第一の実施の形態の通り、一つのメインライン11aと、これから分岐された、例えば五つのブランチ11b~11fを有するようにパターニングすることもでき、または前記第二の実施の形態のように、スロットを有するようにパターニングすることもできる。

【0033】次いで、下部基板20上に不透明金属膜、例えば、Al, Ta, Tiのような金属膜が蒸着される。この不透明金属膜は、所定部分がパターニングされ、カウンター電極11と所定部分が離れたゲートバスライン12Aと、カウンター電極11とコンタクトされる共通電極ライン12Bが形成される。この場合、ゲートバスライン12Aと共通電極ライン12Bとを先に形成した後、カウンター電極11を後で形成してよい。

【0034】次いで、図5を参照して、以上のように形成された下部基板20の上部に、SiO₂, Si₃N₄のような透明な物質でゲート絶縁膜（図示せず）が蒸着される。アモルファスシリコンからなるチャンネル層13は、ゲートバスライン1の所定部分上に、公知の方式により形成される。データバスライン用の不透明金属膜は、ゲート絶縁膜（図示せず）上に蒸着され、ゲートバスライン12Aと直交するようにパターニングされてデータバスライン14が形成される。この場合、データバスライン14は、チャンネル層13の一侧とオーバーラッ

プするように形成される。データバスライン14を形成すると同時に、チャンネル層13の他側とオーバーラップするようにソース14aが形成される。

【0035】そして、図6を参照して、下部基板20上に、画素電極用の透明伝導層が所定の厚さで蒸着される。次いで、透明伝導層はソース14aとコンタクトされ、カウンター電極11と重畳するように透明伝導層がパターニングされ、画素電極15が形成される。

【0036】この第三の実施の形態では、データバスライン14を形成してから画素電極を形成したが、まず画素電極を形成してからデータバスラインを形成するようにしてもよい。また、チャンネル層13を形成する工程後にデータバスライン14を形成したが、チャンネル層13の形成後にエッチストップパッドを形成するようによい。

【0037】

【発明の効果】以上の説明のように本発明によれば、カウンター電極と画素電極とが相互に間隔を空けずに重畳されるので、電界の及ぶ空間が狭くなり、従って、LCDの応答速度が改善される。また、カウンター電極と画素電極とが透明な物質により形成されることから、透過率及び開口率が大きく改善される。また、所定の空間内にカウンター電極と画素電極とが従来の幅より狭く形成され、両電極の縁に及び電界のみでも、カウンター電極及び画素電極の上部に存在する液晶のすべてを駆動させることができるようになる。従って、LCDの透過率を更に改善することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態によるLCDの平面図である。

【図2】図1のⅢ-Ⅲ線で切断したLCD基板の断面図である。

【図3】本発明の第二の実施の形態を示すLCDの平面図である。

【図4】本発明の第三の実施の形態による製造方法を説明するためのLCDの平面図である。

【図5】本発明の第三の実施の形態による製造方法を説明するためのLCDの平面図である。

【図6】本発明の第三の実施の形態による製造方法を説明するためのLCDの平面図である。

【図7】従来におけるIPS-LCDの平面図である。

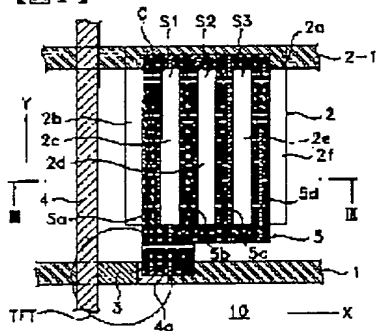
【符号の説明】

- 1・・・ゲートバスライン
- 2・・・カウンター電極
- 2-1・・・共通電極ライン
- 3・・・チャンネル層
- 4・・・データバスライン
- 5・・・画素電極
- 10・・・下部ガラス基板
- 11・・・カウンター電極

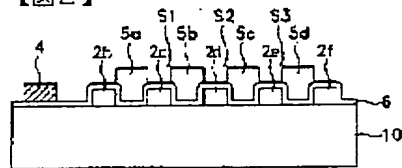
11a・メインライン
 11b~f・プランチ
 12A・ゲートバスライン
 12B・共通電極ライン
 13・チャネル層
 14・データバスライン
 14a・ソース
 15・画素電極
 20・下部基板

22・カウンター電極
 22a・第1メインライン
 22b~22f・第1バー
 50・画素電極
 50a・第2メインライン
 50b~50e・第2バー
 C・蓄積キャパシタ
 S1~S3, SS1~SS4・スロット

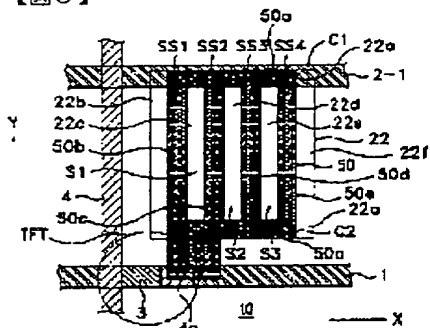
【図1】



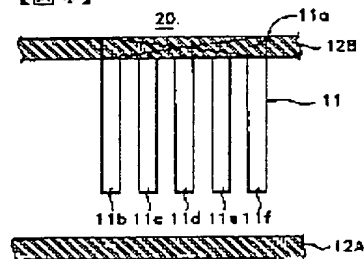
【図2】



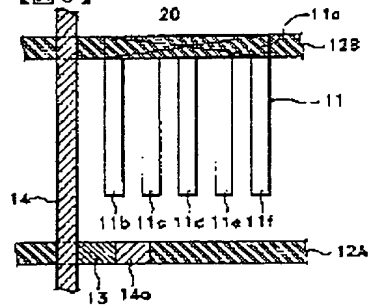
【図3】



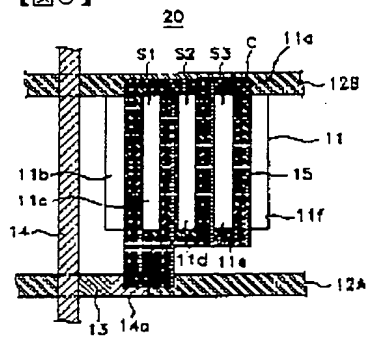
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

